

微分積分学第一 (2)

山田光太郎

kotaro@math.titech.ac.jp

<http://www.math.titech.ac.jp/~kotaro/class/2014/calc1/>

2014.04.16

注意

- 提出物は入り口の机で返却しています。
返却方法はクラスで工夫してください。
- 提出物へのコメント（赤字）の字は多分読めないと思います。
山田用のメモです。
- 講義資料にコメントと回答をつけています。
質問の文章は言葉尻を捉えています。空気は読みません。
- 山田が意味をとることができなかった語（一部）
2次元のグラフ，グラフにおとす/おこす，
3次の立体の側面，1次変数...
- 講義資料はきちんと読んでね ♡
- 所定の用紙で提出してください。

講義資料

問題 1-1; 1-2; 1-3

1-1: 次の x から y への対応は関数を与えるか：

- ① 実数 x に対して 3 乗すると x になるような実数 y Yes
- ② 負でない実数 x に対して 4 乗すると x になるような実数 y
No; y はひと通りに定まらない
- ③ 正の実数 x に対して $a^y = x$ となる y . ただし a は正の定数.
 $a \neq 1$ のとき Yes ; $a = 1$ のとき No
- ④ 実数 x に対して $x = \tan y$ をみたす y . No
- ⑤ 実数 x に対して $x = \tan y$ かつ $y \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ をみたす y .
Yes; 逆正接関数 ; 第 4 回講義

1-2: 区間 $I \subset \mathbb{R}$ 上で定義された関数 f のグラフは存在しないことがある？

No. グラフの定義：講義ノート 5 ページ

1-3: 身の回りの量で，2 変数関数，3 変数関数... で表されるものの例．

問題 1-5; 1-7

$f(x, y) = F(\sqrt{x^2 + y^2})$ と書かれているとき：

- f のグラフは xz 平面上の曲線

$$\{(t, 0, F(t)) \mid t > 0\}$$

を z 軸について回転させて得られる回転面．

- f の高さ c の等高線は， x 軸上の $F(x) = c$ となる部分を，原点を中心として回転させて得られる図形．

問題 1-5

問題 1-4; 1-8

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{2xy}{x^2 + y^2} & ((x, y) \neq (0, 0)) \\ 0 & ((x, y) = (0, 0)) \end{cases}$$

とすると $a \neq 0$ のとき

$$f(a, ma) = \frac{2m}{1 + m^2} \quad (a \text{ の値によらない})$$

したがって

xy 平面上の直線 $y = mx$ 上で f の値は一定をとる

問題 1-4/1-8

問題 1-9

次のような意見に対して，有効な反論をなるべくたくさん挙げなさい：

3変数関数, 4変数関数...のグラフは描くことができない.
したがって，このような関数を考えることに実用的な意味はない.

- 実用上，3変数，4変数...の関数を考える必要がある．
- 1変数，2変数でも，関数のグラフは（本当の意味では）描けない．
- 絵を見ないで関数の挙動を調べられるのが数学の力
- イメージは後からついてくる．先にイメージを求めるのはわがまま
- 大学にまできて日常をひきずるな．

おまけ

